

стических маршрутов. С площадками отдыха соотносим ландшафтно-рекреационный критерий размещения. Туристско-событийный критерий предполагает в том числе вовлечение сохранившихся почтовых станций как в состав сети объектов придорожного сервиса, так и туристических маршрутов. Техническим критерием определяется размещение автозаправочных станций и станций технического обслуживания. Современные автозаправочные станции кроме главного назначения, выполняют функции кафетериев, точек торговли продовольственными и промышленными товарами, благодаря чему сеть пунктов питания и торговли значительно расширена, а расстояния между объектами сокращены. Более того, предоставление дополнительных услуг на автозаправочных станциях стало в Беларуси главной тенденцией последних лет, приносящей достаточные выгоды и повлекшей изменение объемно-планировочного и архитектурного решения зданий. Техническим фактором обусловлена и задача создания условий для использования электромобилей. Проблема отсутствия пунктов подзарядки вне городской местности, вдоль белорусских автомагистралей является особенно острой, что в определенной степени сдерживает распространение электрокаров. Возникает вопрос локализации (самостоятельно или на базе автозаправочной станции) и оснащения таких площадок пунктами торговли и питания, продажи печатной продукции, санитарными уборными и прочим. Актуальной задачей стало создание вдоль белорусских автодорог специализированных площадок для стоянок караванеров с возможностью подключения к внешним сетям (электричество, водопровод, канализация). Оптимальный вариант организации таких мест на оживленной автотрассе – использование объектов первого уровня: благоустроенных уборных. Возможно включение в состав объекта автомойки, пункта торговли, станции техобслуживания. Местоположение площадки чаще согласуется с ландшафтно-рекреационным и техническим критериями. Поток иностранных караванеров в нашу страну сдерживается несколькими факторами, основным из которых является практически полное отсутствие оборудованных кемпингов и необходимой дорожной инфраструктуры.

Стоит отметить, что для пользователей автодорог, участвовавших в проведенном нами опросе, важно равномерное размещение объектов придорожного сервиса с установленным интервалом, в особенности это касается пунктов питания и автозаправочных станций. Кроме того, опрошенные участники дорожного движения высказались о значимости качественного архитектурно-художественного облика заведения обслуживания, а также необходимости наличия наружной рекламы и своевременного информирования.

Регулярность размещения и качество объектов транспортной инфраструктуры в Беларуси способствует популяризации автомобильных перевозок всех видов, туристических, деловых, транзитных и прочих прибытий в Беларусь, что, несомненно, способно принести немалые экономические выгоды. Требуется увеличение числа объектов придорожного сервиса, в особенности многофункциональных и комплексных, вдоль дорог республиканского значения с учетом интенсивности движения и установленного интервала размещения на различных участках.

УДК 624.27

ОСНОВЫ РАБОТЫ С SOFiSTiK КАК С ПРЕПРОЦЕССОРОМ AUTODESK REVIT НА ПРИМЕРЕ РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО БАЛОЧНОГО МОСТА

Загрецкая Ю.Ю., Петров М.П.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: 3440097@mail.ru

***Abstract.** Advantages of the preprocessor Autodesk Revit, automatic element detection. Consistent calculation of the reinforced concrete bridge in SOFiSTiK with visualization in Revit and Sofiplus.*

В интегрированном программном комплексе, использующем конечно-элементарный анализ, под названием SOFiSTiK, решается любая инженерная задача, от разнообразных зданий и сооружений до динамического анализа. Различные виды нагрузок, моделирование конструкций, совместная работа грунта с сооружением, а также удобное чтение и моделирование конструкций через AutoCAD и Autodesk Revit.

Наиболее удобно пользоваться препроцессором Revit. Интерфейс SOFiSTiK – Revit обеспечивает полную интеграцию конечно-элементарного анализа со всеми возможностями SOFiSTiK. Благодаря 3D генераторам, сетка КЭ запускается автоматически в SOFiSTiK с передачей элементов:

- плиты, стены, колонны и балки;
- все группы элементов, описанные аналитической моделью;
- нагрузки: сосредоточенные, распределенные по линии или плоскости;
- загрузки;
- граничные условия;
- разбивочные оси.

На примере расчета железобетонного балочного моста, выполненного в Autodesk Revit (рис. 1) рассчитывается собственный вес конструкции в SOFiSTiK (рис. 2). После этого в SOFIPLUS загружаем пролетное строение постоянными (такие, как нагрузка от барьерного ограждения и перильного ограждения) и временными (нагрузка от пешеходов на тротуарах и автомобильная нагрузка A14) нагрузками в соответствии с их расположением (рис. 3). Производим расчет.

Завершающий этап заключается в расчете моста в SOFiSTiK, а также создании комбинаций загрузжений (расчетной и нормативной) (рис.4) для их дальнейшего расчета на основании полученных эпюр в визуализаторе результатов WinGRAF.

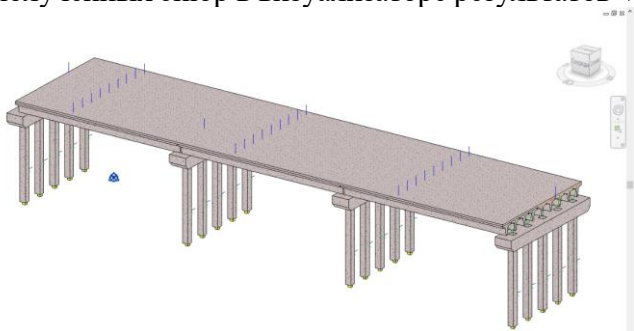


Рисунок 1 – Железобетонный балочный мост, выполненный в программе Autodesk Revit

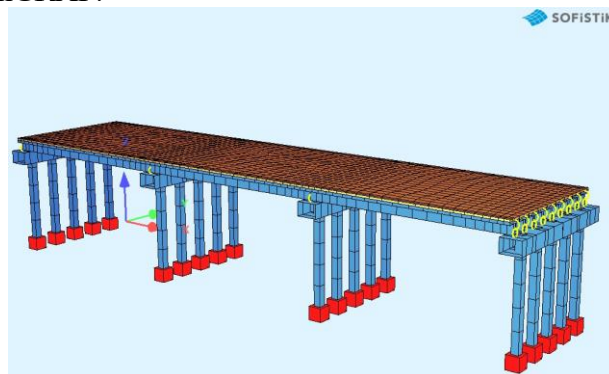


Рисунок 2 – Визуализация моста в SOFiSTiK

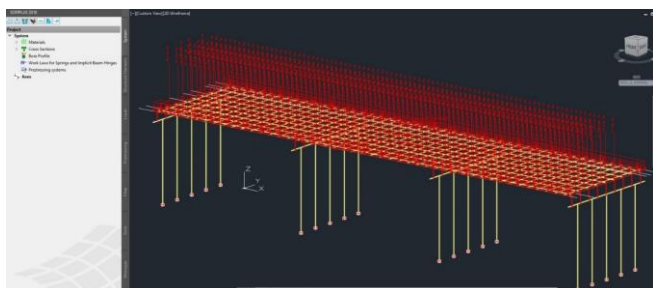


Рисунок 3 – Пролетное строение с нагрузками от перильного и барьерного ограждений, а также от пешеходов и автомобилей

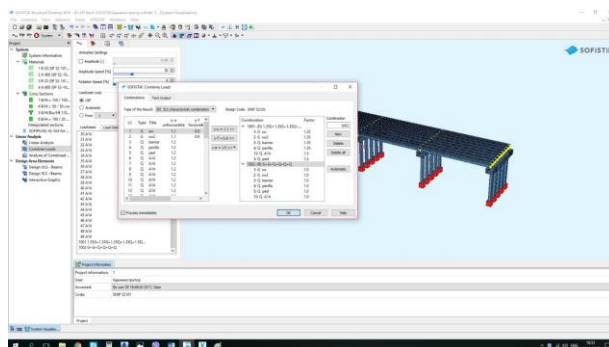


Рисунок 4 – Создание нормативной и расчетной комбинаций загрузжений

Использование Autodesk Revit в связке с SOFiSTiK дает преимущества в виде упрощения, а также ускорения проектирования.

Литература

1. Публикация «Переход на BIM-технологии на примере Autodesk Revit 2013», автор Петров М.П.

2. Презентация на тему «Взаимодействие программных комплексов SOFiSTiK и Autodesk Revit» автор Яшанов А. <http://docplayer.ru/37058365-Vzaimodeystvie-programmnyh-kompleksov-sofistik-i-autodesk-revit.html>

УДК 712.5

ОЦЕНКА УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Веренько В., Занкович В., Чжун Юй Ли, Лира С., Тинг Го Лю, Цзи Цун Ши
Henan Gaoyuan Maintenance Technology of Highway Co., Ltd
Science and Technology Park of BNTU «POLYTECHNIC»
e-mail: park@icm.by; vitali.zankavich@chngaoyuan.com

Аннотация. В настоящей статье представлены результаты совместных белорусско-китайских исследований процессов деформирования и разрушения асфальтобетонов дорожных покрытий под действием циклических нагрузок. В основу подхода оценки свойств асфальтобетонов заложено доказательство того, что независимо от состава и структуры, асфальтобетоны с равным количеством упругих (вязкопластических) связей обладают одинаковой релаксационной способностью. Представлены также текущие результаты исследований по разработке мобильного испытательного комплекса для оценки надежности дорожных асфальтобетонных покрытий к восприятию циклических воздействий от транспортных нагрузок.

Введение

Усталостная долговечность асфальтобетонов – один из важнейших критериев, обеспечивающих их надежную и долговечную работу в составе дорожных конструкций, особенно подверженных многократным нагрузкам в широком температурно-временном поле. При выборе типа асфальтобетонов для устройства дорожных покрытий важно иметь методику сравнительной оценки их свойств с точки зрения усталостной долговечности.

В общем случае, усталость материала – это накопление повреждаемости от воздействия переменных (циклических) нагрузок, приводящее к его разрушению за некоторый промежуток времени.

В мировой практике существует большое количество видов испытаний с последующим установлением усталостных характеристик (при постоянной величине напряжений или деформации), например, двухточечный изгиб; трехточечный изгиб; четырехточечный изгиб; изгиб при кручении; прямые испытание с осевым приложением нагрузки (сжатие растяжение); испытание на раскол (непрямое испытание на растяжение).

Все из указанных методов испытаний имеют как преимущества, так и недостатки с точки зрения оценки способности асфальтобетона сопротивляться циклическим воздействиям в дорожных конструкциях. Многочисленны и теории оценки усталости асфальтобетонов, например, теории, основанные на исследовании напряжений и деформаций; энергетические теории; теории на основе механики разрушения.

В тоже время, до сих пор нет однозначного решения задачи нормирования и оценки показателей усталости асфальтобетонов дорожных покрытий. В большинстве случаев связано это с тем, что затруднена корреляция с процессом развития соответствующих деформаций в реальных дорожных конструкциях. Требуется длительный эксперимент, результат которо-